

УДК 004.9

МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА МАНСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Вальков П.К.

Научный руководитель – аспирант кафедры Системы искусственного интеллекта

Шатрова К. В.

*Институт космических и информационных технологий
Сибирский федеральный университет*

Актуальность темы исследования обусловлено проблемой автоматизации ландшафтного картографирования, сформулированной в Постановлении Правительства РФ о федеральной целевой Программе «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006–2010 годы и на период до 2013 года».

Под процессом классификации спутникового изображения будем понимать процесс анализа и группировки точек (пикселей) или частей изображения в классы. Результатом выполнения процесса попиксельно классификации изображения будет являться сегментированное изображение.

Существует две группы методов классификации:

- классификация без обучения (неконтролируемая классификация);
- классификация с обучением (контролируемая классификация).

Алгоритмы классификации без обучения часто называют алгоритмами кластеризации. Кластерный анализ относится к цифровым автоматизированным методам обработки космических изображений и позволяет выделять области с неконтрастной по спектральной яркости структурой, например растительность, открытые почвы, вода, облака и другие объекты. Наиболее распространенные алгоритмы классификации без обучения – K-means, ISODATA. Алгоритмы кластеризации производят спектральный анализ исходного многозонального растрового изображения и пересчитывают его в однозональное, распределяя все пиксели в кластеры по их яркостным характеристикам.

Алгоритм классификации с обучением – это процесс, при котором происходит сравнение значения яркости каждого пикселя с эталонами, которые задаются экспертом. В результате каждый пиксель относится к наиболее подходящему классу объектов.

Классификацию с обучением можно применять, если:

- заранее известно, какие объекты есть на снимке;
- на снимке имеется небольшое количество (до 30) классов;
- эти классы четко различаются на снимке.

Процесс классификации с обучением включает в себя несколько этапов.

Этапы классификации с обучением:

- определение задач обработки снимка и выбор способа классификации;
- выбор эталонных участков;
- проведение классификации и оценка качества результатов.

Среди алгоритмов классификации с обучением выделяются алгоритмы, основанные на методах:

- метод параллелепипедов;
- метод классификации по минимальному расстоянию;
- метод дистанции Махаланобиса;

- метод классификации по правилу максимального правдоподобия.

Все названные выше алгоритмы реализованы в специализированном программном комплексе ENVI, предназначенном для анализа космических изображений и использует язык программирования IDL (Interactive Data Language), который позволяет в дальнейшем расширять возможности программного комплекса путем создания специализированных модулей.

При проведении исследований использовались снимки с КА Landsat 5. Рассматриваемый снимок был получен в сентябре 2009г. на территории Манского района Красноярского края. На рис.1 показан фрагмент одного изображения из ряда изображений, полученных с КА Landsat 5, к которым применялись алгоритмы классификации с обучением.

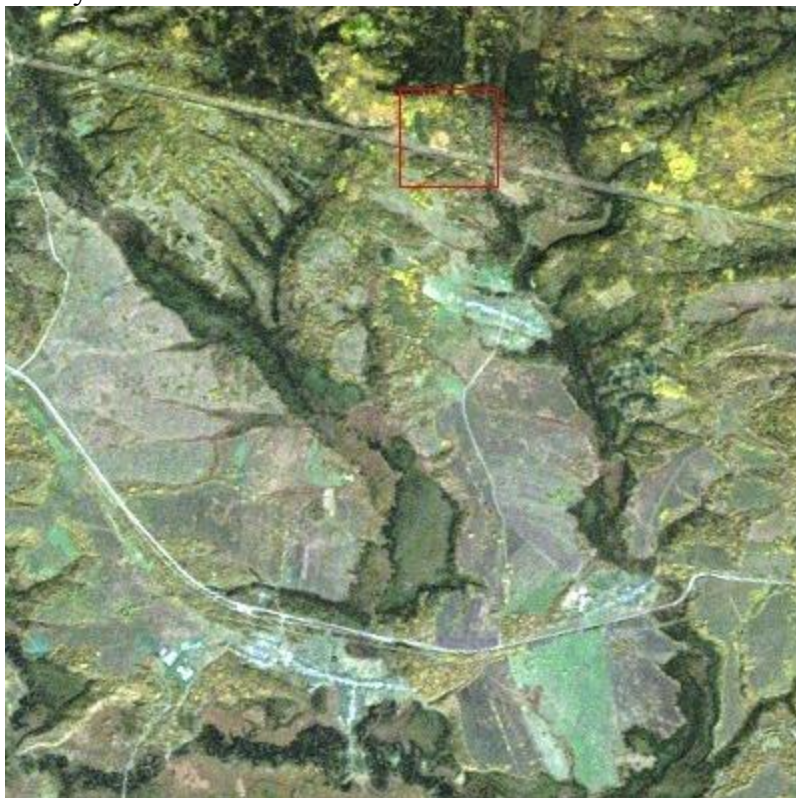


Рис. 1. Фрагмент Манского района Красноярского края с КА Landsat 5

Для реализации классификации фрагмента Манского района Красноярского края использовался метод классификации по минимальному расстоянию. Этот способ используют, когда спектральные признаки разных классов похожи, и диапазоны значений их яркости перекрываются. В процессе классификации способом минимального спектрального расстояния предварительно создают эталонные участки. Данную функцию выполняет эксперт на основании знаний о местности, изображенной на рис.1. Эксперты создают регионы интересов (ROI), при использовании которых будет производиться классификация с обучением.

Основные параметры, задаваемые при классификации:

- Select Classes from Regions — список областей интереса;
- Maximum Stdev from mean — максимальное стандартное отклонение от среднего значения класса;
- Maximum distance error — максимальная ошибка расстояния (в яркостных значениях, DN). Пиксели, расстояние до которых будет больше, чем эта величина, не будут классифицированы.

Если задать второй и третий параметры одновременно, то будет использоваться наименьшее значение из двух остальных.

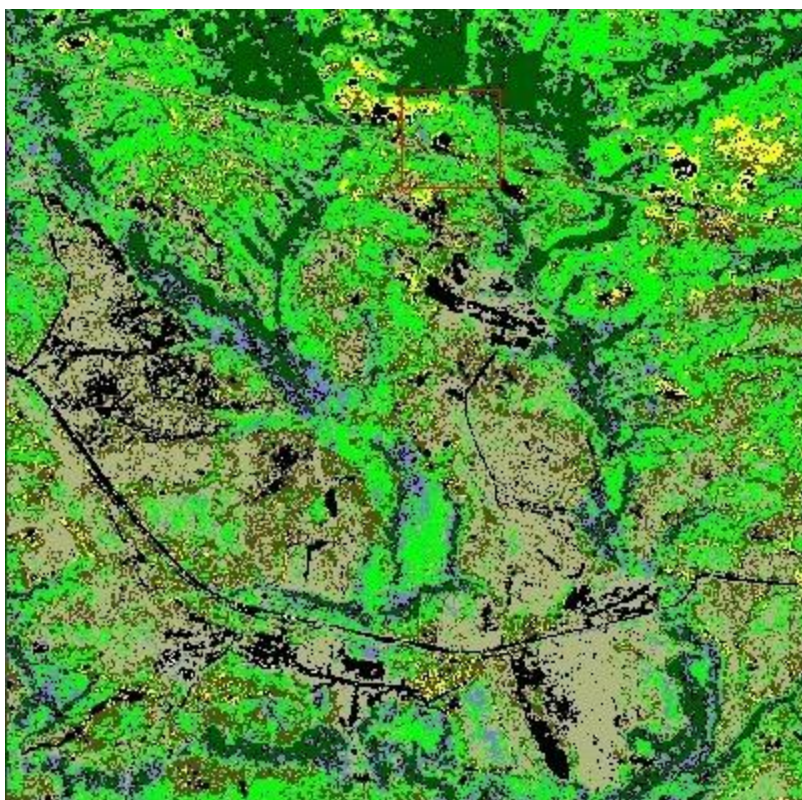


Рис. 2. Применение классификации по минимальному расстоянию

На рис. 2 показан результат проведенной классификации. Полученная классификация была подвергнута анализу экспертом с целью оценки правдоподобности выделенных классов и дальнейшей корректировки областей интереса.

Выводы. В процессе выполнения метода классификации с обучением необходимо учитывать следующее:

- области интереса должен создавать эксперт, который имеет подробную информацию о спутниковом изображении;
- при выделении областей интересов эксперт ограничен в контроле полученных классов и их свойств;
- спектральные свойства полученных классов меняются с течением времени, что затрудняет процесс дешифрирования разновременных снимков.

В дальнейшем стоит задача по реализации модуля, который будет способен упростить некоторые аспекты классификации с обучением для эксперта.